

# Comparaison des régimes alimentaires de la fouine (*Martes foina* Erxl.) et de la martre (*Martes martes* L.) dans une région du Jura suisse <sup>1</sup>

par

P. MARCHESI, N. LACHAT, R. LIENHARD, Ph. DEBIÈVE, C. MERMOD \*

Avec 4 figures et 5 tableaux

## ABSTRACT

### **Food habits of the stone and the pine marten in the Swiss Jura mountains.**

As part of a long-term project on the predators of the water vole (*Arvicola terrestris scherman*), the diet of the stone marten and the pine marten has been compared over a period of two years in the same region. The study is based on the analysis of the feces we collected at resting places or during radio-tracking sessions. Both species feed mainly on fruits, small mammals, insects and birds. The pine marten however eats significantly more mammals and birds than the stone marten. Insects are preyed in a similar amount. Variations of the diet are influenced by factors such as seasons, environment as well and, to a lesser extent, geographic situation.

## INTRODUCTION

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un projet plus général sur les relations prédateurs — proies; il s'agit d'évaluer l'impact des prédateurs sur les populations de campagnols terrestres (*Arvicola terrestris scherman*).

<sup>1</sup> Travail réalisé avec le soutien financier du Fonds national suisse de la Recherche scientifique (subside n° 3.003.-84), de l'Office fédéral des forêts et de la protection du paysage, de la LSPN, du WWF et des Départements cantonaux de l'agriculture.

\* Institut de Zoologie de l'Université de Neuchâtel, Chantemerle 22, CH-2007 Neuchâtel, Suisse.

Dans ce contexte, il a donc été nécessaire de définir le régime alimentaire de ces prédateurs ainsi que d'évaluer la densité de population du campagnol terrestre. Dans nos régions, ce rongeur montre de fortes fluctuations périodiques de ses populations, qui ont une grande influence, par exemple, sur l'alimentation de l'hermine (*Mustela erminea*) (DEBROT 1981).

Ce travail est un premier bilan sur le régime alimentaire de la fouine et de la martre et sur la comparaison de leur stratégie alimentaire. Depuis longtemps, se pose le problème de compétition interspécifique entre ces deux espèces généralistes, souvent considérées comme allopatriques. Peu de travaux permettent de comparer leur régime alimentaire. Dans notre zone d'étude où vivent les deux espèces, la martre est essentiellement forestière et la fouine qui loge généralement dans les habitations humaines (isolées) fréquente non seulement les milieux ouverts tels prairies et pâturages mais aussi les milieux forestiers. Dès lors se pose la question d'une rivalité possible pour le domaine vital, l'habitat et la nourriture.

Dans ce travail nous allons plus particulièrement mettre en évidence certaines analogies, mais aussi faire ressortir les différences et les particularités du régime de chaque espèce.

Nous détaillerons un peu plus le régime de la fouine puisque celui de la martre est déjà décrit pour une bonne part dans un autre travail (MARCHESI et MERMOD 1989).

## TERRAIN D'ÉTUDE

Notre travail est réalisé dans le Jura suisse (N-W du canton de Berne), à la frontière avec les cantons de Neuchâtel et du Jura (47°09'N, 6°56'E).

Il s'agit d'une zone d'environ 30 km<sup>2</sup> dont l'altitude varie entre 1000 et 1290 m.

Ce terrain de la Chaux d'Abel présente une topographie vallonnée. Plusieurs lignes de crêtes aux pentes boisées parfois assez raides divisent le paysage. La principale activité humaine consiste en l'élevage de bovins. Environ 80 fermes sont distribuées assez régulièrement sur toute la surface et sont assez isolées les unes des autres, bien que reliées par de nombreuses petites routes. Notons l'existence d'un village et d'un hameau de vacances aux extrémités du terrain. L'aspect de cette région est très influencé par les activités humaines et se présente sous la forme d'une mosaïque de prairies, de pâturages, boisés ou non, de combes à neige, de tourbières et de forêts (14,5% de la surface) où l'épicéa domine (*Abieti* et *Aceri-Fagetum*). Le climat est humide, les saisons très contrastées. L'hiver dure presque six mois, la couverture de neige persiste souvent plus de quatre mois. La température descend régulièrement au-dessous de 0°, parfois jusqu'à -20° en janvier ou février.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'analyse des fèces est menée selon les méthodes utilisées par MARCHESI & MERMOD (1989) pour la martre, et par DEBROT *et al.* (1982). La récolte des fèces de fouines a été faite à chaque début de saison, principalement dans ses lieux de repos, c'est-à-dire dans les bâtisses rurales. Ces endroits ne sont pas fréquentés par la martre, ce qui élimine toute confusion. Une petite partie des fèces a été récoltée sur le terrain lors de suivis de traces

TABLEAU I.

Régime alimentaire de la fouine.

N: fréquence des items; 1) pourcentage «absolu» (N items = 935);  
2) pourcentage «de présence» (N échantillons = 580); \* proie liée aux habitations.

		N	%1)	%2)
MAMMIFÈRES	<i>Clethrionomys glareolus</i>	5	0.5	0.9
	<i>Apodemus</i> spp.	22	2.4	3.8
	<i>Microtus arvalis</i>	1	0.1	0.2
	<i>Microtus agrestis</i>	2	0.2	0.3
	<i>Microtus</i> spp.	11	1.2	1.9
	<i>Pitymys</i> spp.	1	0.1	0.2
	<i>Microtus/Pitymys</i> spp.	81	8.7	13.9
	<i>Talpa europaea</i>	12	1.3	2.1
	<i>Arvicola terrestris</i>	70	7.5	12.1
	<i>Lepus capensis</i>	3	0.3	0.5
	<i>Felis catus/Vulpes vulpes</i>	4	0.4	0.7
OISEAUX	Passeriformes	23	2.5	3.9
	* Poules	24	2.6	4.1
	Rapaces non identifiés	1	0.1	0.2
	* Œufs	10	1.1	1.7
	Non identifiés	12	1.3	2.1
FRUITS	<i>Rosa</i> spp.	75	8.0	13.0
	<i>Sorbus aucuparia</i>	140	15.0	24.1
	<i>Sorbus aria</i>	40	4.3	6.9
	<i>Rubus</i> spp.	28	3.0	4.8
	<i>Fragaria vesca</i>	2	0.2	0.3
	* <i>Pyrus/Malus</i> spp.	2	0.2	0.3
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	0.2	0.3
	* <i>Prunus domestica</i>	5	0.5	0.9
	<i>Prunus</i> spp.	14	1.5	2.4
	* <i>Prunus avium</i>	4	0.4	0.7
	<i>Ribes</i> spp.	3	0.3	0.5
	Non identifiés	2	0.2	0.3
INSECTES	Coleoptera	105	11.2	18.1
	Hymenoptera	53	5.7	9.1
	* Diptera	17	1.8	2.9
	Orthoptera	1	0.1	0.2
	Non identifiés	3	0.3	0.5
DIVERS	Débris végétaux	122	13.0	21.0
	* Déchets	30	3.2	5.2
	* Charognes	4	0.4	0.7
	Amphibia	1	0.1	0.2
	Annelida	182	***	***
		—	—	—
TOTAL		1117	100	

et de piègeages. Les fèces de martre ont pu être trouvées en grande partie grâce aux suivis de ces animaux par télémétrie.

Les analyses, ayant été effectuées selon les mêmes méthodes nous permettent une comparaison précise des deux régimes alimentaires. De plus, les fèces ont été récoltées dans la même région, conjointement sur une période allant de juin 1985 à février 1987, découpée en saisons climatologiques.

Pour le calcul de la niche alimentaire (BS) et du chevauchement des régimes ( $\alpha$ ) nous utiliserons respectivement les formules de HESPENHEIDE (1975) et de PIANKA (1975):

$$BS = (B - 1)/(n - 1); B = (\sum P_i^2)^{-1}$$

où n = nombre de catégories considérées;  $P_i$  = proportion de chaque catégorie sur le nombre total d'items.

$$\alpha_{xy} = \frac{\sum_i^n p_{ix} * p_{iy}}{\sqrt{\sum_i^n p_{ix}^2 * \sum_i^n p_{iy}^2}}$$

$P_i$  = proportion de chaque catégorie alimentaire des espèces x et y. Si  $\alpha = 1,00$  les régimes sont identiques et si  $\alpha = 0$  ils ne contiennent aucune proie en commun.

Nous utilisons, pour nos comparaisons, le test  $X^2$  aux risques choisis de  $p \leq 0,05$  et  $p \leq 0,01$  et le test de fréquence double donné par la valeur de p (Fisher exact probability test, Siegel 1956).

## RÉSULTATS

### RÉGIME ALIMENTAIRE DE LA FOUINE

A ce jour, 580 fèces ont été analysées. La fouine consomme une grande variété de nourriture animale ou végétale (tableaux 1 et 2). Nous avons recensé 18 espèces et 23 genres différents, des débris végétaux, des déchets alimentaires humains et des proies non identifiées.

Les fruits tiennent la place la plus importante avec 33,4% (N = 935) des items analysés (figure 1). Ce sont pour la plupart des fruits sauvages tels que *Sorbus aucuparia* ou *Rosa spp.* qui sont des espèces de haies, de lisières ou même de pâturages. Les espèces typiquement forestières sont relativement rares (*Fragaria vesca*, *Vaccinium myrtillus*).

Nous trouvons également une quantité non négligeable de fruits domestiques (7,8%) tels que *Prunus domestica*, *Prunus avium*, *Malus spp.*, *Pyrus spp.*

Suivent les mammifères (22,7%). *Microtus/Pitymys* (38,3%, N = 212) et *Arvicola terrestris* (33%) sont nettement préférés. Il s'agit de rongeurs vivant de préférence en milieux ouverts. Nous trouvons aussi passablement d'*Apodemus spp.* (10,6%), plus forestiers mais aussi coutumiers des haies, des lisières et des habitations. Nous identifions régulièrement *Talpa europaea* (5,7%). Par contre, *Clethrionomys glareolus* n'apparaît que très rarement (2,2%). *Mus musculus* est absente du régime alimentaire. Toutefois, signalons que la présence de cette dernière n'est pas certaine dans la région.

Les micromammifères endogés tels que *A. terrestris* et *T. europaea* sont probablement capturés lors de leurs déplacements en surface, aux trous de sortie, ou par creusement des «taupinières».

Chats et charognes (vache) sont probablement des restes d'animaux morts ou abandonnés par les paysans. Il se peut toutefois que la fouine capture de temps à autre de jeunes chats.

Parmi les insectes (19,1%) les coléoptères figurent en première position (58,6%, N=179). La fouine a une préférence marquée pour les carabes de grande taille qui sont comme elle essentiellement nocturnes.

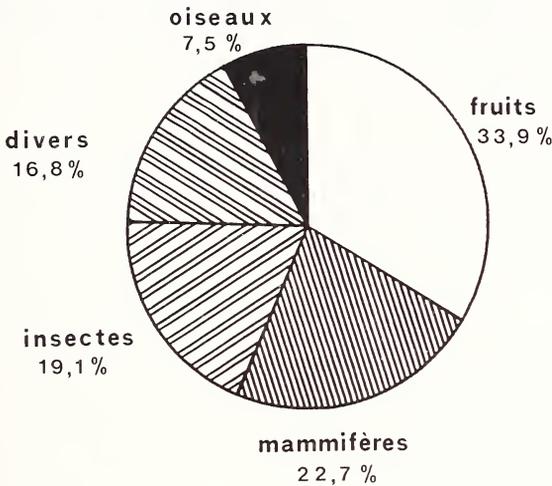


FIGURE 1.

Régime alimentaire de la fouine.  
Distribution des catégories de proies (N=935).

Les hyménoptères se rencontrent en grand nombre (29,8%). Il s'agit surtout de guêpes, notamment *Dolichovespula saxonica* (nids construits dans les granges et les greniers) et *Vespula vulgaris* (nids dans le sol et les cavités). Les abeilles sont plus rares. Il est intéressant de noter que les diptères (9,4%) sont uniquement représentés par des larves d'*Eristalis tenax* (Syrphidae). Les larves se développent volontiers dans le lisier et le fumier, aux abords des fermes.

Les échantillons contiennent peu de restes d'oiseaux ou d'œufs (7,6%). Nous trouvons autant de passereaux que de poules (*Gallus domesticus*). La fouine est bien connue, sur notre terrain aussi, pour les rapines qu'elle effectue de temps à autre dans les basses-cours. Nous avons, de plus, observé qu'elle apprécie les œufs trouvés dans les poulaillers, les transportant parfois dans son gîte sans les casser. Les restes de passereaux (plumes, pattes) n'ont pas été déterminés précisément. Ce sont en général des oiseaux de petite taille.

La catégorie «divers» est difficile à interpréter, car il n'est pas toujours évident de décider si les aliments ou les objets avalés le sont volontairement ou en compagnie d'une autre proie. C'est le cas notamment de morceaux de plastique et d'aluminium que l'on retrouve certaines fois en quantité importante dans la crotte et qui ne sont évidemment pas digérés. Il semble que la fouine avale parfois délibérément certains objets non assimilables. Par exemple, une crotte ne contenait que des bouts de laine, une autre un morceau

de cuir très épais, ou des morceaux de brique (tuile). En plus des fruits, la fouine mange régulièrement des végétaux tels que céréales, graminées, morceaux de feuilles, paille. Nous nous expliquons mal leur présence, mais il est possible que la fouine comme d'autres carnivores, ingère de l'herbe pour «nettoyer» son système digestif.

En ce qui concerne les oligochètes, l'observation n'ayant pas été constante, nous nous contentons de les mentionner et n'en tenons pas compte dans nos résultats.

TABLEAU 2.

Régime alimentaire de la fouine.  
Liste et fréquence des insectes déterminés.

		N
COLEOPTERA	Carabus monilis	34
	Carabus nemoralis	4
	Carabus auronitens	16
	Geotrupes spp.	8
HYMENOPTERA	Vespula spp.	47
	Apis spp.	4
DIPTERA	Eristalis tenax (larve)	17

#### VARIATIONS SAISONNIÈRES

Comme le montre la figure 2, le régime alimentaire de la fouine varie énormément selon les saisons. Les comparaisons globales par le test  $X^2$  sont toutes hautement significatives ( $p \leq 0,01$ ).

**Hiver:** les fruits constituent la part essentielle du régime (47,2%, N = 123). Il s'agit avant tout de *Rosa spp.* et de *S. aucuparia* qui persistent sur les arbres ou que la fouine peut trouver au sol.

Les mammifères représentent le 22,7% des proies. Nous trouvons surtout *A. terrestris*, *Apodemus spp.* et *T. europaea*. Malgré la couche de neige, la fouine a la possibilité de creuser pour atteindre ses proies si elles ne viennent plus en surface.

**Printemps:** la catégorie des divers (36,3%, N = 124), augmente au détriment des autres. Il faut cependant rester prudent dans l'interprétation de ces résultats, les débris végétaux constituant l'essentiel de cette augmentation. Nous avons vu que la présence de ces nombreux débris n'est pas clairement élucidée. C'est pourquoi nous sommes tentés de relativiser ces chiffres et de considérer les mammifères, surtout de milieux ouverts (*Microtus spp.*, *Pitymys spp.*, *A. terrestris*), et les fruits (*Rosa spp.*) comme étant la nourriture de base pour la fouine en cette saison.

**Été:** les mammifères et les divers perdent de leur importance. C'est la saison des insectes, qui composent l'essentiel du menu de la fouine (44,7%, N = 76). Signalons l'exemple de fèces contenant plus de 70 guêpes ou une grande quantité de larves

d'*E. tenax*. C'est aussi en été que la proportion d'oiseaux est la plus grande (18,4%, N=76). Les fruits de saisons (*R. idaeus*, *P. avium*) font leur apparition en faible quantité. Nous trouvons toujours beaucoup de débris végétaux.

**Automne:** nous assistons à une nouvelle progression des fruits (44,1%, N=487), la diversité étant nettement plus grande qu'en hiver: *S. aucuparia*, *S. aria*, *Rosa spp.* ainsi que des fruits de verger tels que *Malus spp.*, *Pyrus spp.*, *P. domestica*. Les mammifères retrouvent leur importance de l'hiver et du printemps (21,8%) avec de nouveau une forte prédominance de micromammifères de milieux ouverts (84%, N=106). Les proportions de mammifères et de fruits ne sont pas significativement différentes en automne et en hiver ( $p \geq 0,05$ ).

La niche alimentaire (BS) calculée à partir des cinq catégories de proies (sans les oligochètes) a des valeurs moyennes pour l'hiver et l'été. Le printemps présente la niche la plus large, mais ceci est sans doute accentué par les débris végétaux très abondants.

En automne, la niche alimentaire est relativement large, probablement à cause de la grande diversité en fruits.

HIVER: 0,5621	PRINTEMPS: 0,7421
ÉTÉ: 0,5971	AUTOMNE: 0,6044
(N crottes = 499)	

La valeur annuelle de BS est de: 0,8058 (N crottes = 580).

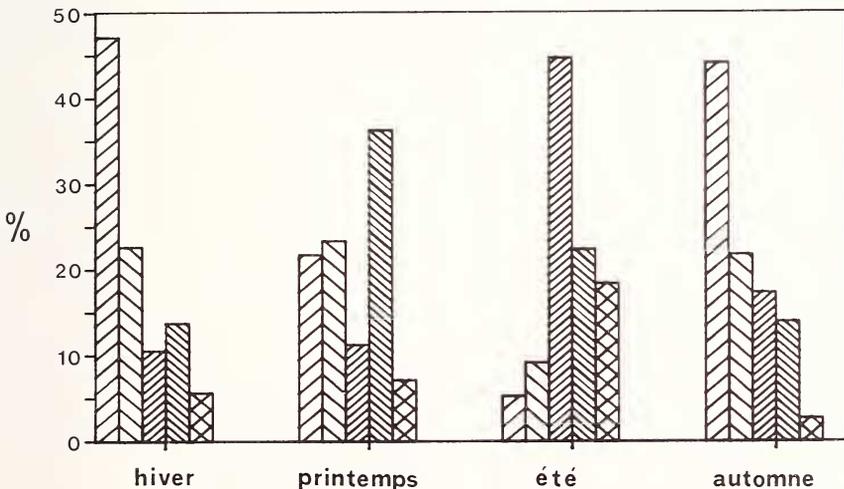


FIGURE 2.

Variations saisonnières des catégories de proies (fouine). Pourcentage «absolu».  
 ▨: fruits (N<sub>f</sub> = 123)    ▩: mammifères (N<sub>p</sub> = 124)    ▧: insectes (N<sub>e</sub> = 76)    ▪: divers (N<sub>a</sub> = 487)    ▫: oiseaux (N<sub>o</sub> = 76)

## COMPARAISON DES RÉGIMES DE LA FOUINE ET DE LA MARTRE

Rappelons que pour cette étude comparative, les fèces ont été récoltées pendant une même période dans une même région. Les résultats de cette comparaison sont étroitement liés aux particularités écologiques et géographiques de la zone étudiée. Les chiffres tiennent compte de l'analyse de 480 fèces de fouines et de 281 fèces de martres (tableau 3). Le test  $X^2$ , pris pour les cinq grandes catégories, révèle des différences significatives entre les régimes de ces deux espèces ( $p \leq 0,01$ ).

Comme le montre la figure 3, les fruits occupent la première place du régime alimentaire global (annuel) de la fouine (37,6%,  $N = 784$ ) et de la martre (36,2%,  $N = 566$ ). Ces proportions ne sont pas significativement différentes ( $p \geq 0,05$ ). Les deux espèces ont une nette préférence pour *Rosa spp.*, *S. aucuparia* et *S. aria*. La proportion de ces fruits est plus élevée chez la fouine que chez la martre qui prélève par contre davantage de *Rubus spp.*

Pour les autres fruits, la martre se caractérise par sa consommation de *F. vesca* alors que seule la fouine se nourrit de fruits domestiques (*P. avium*, *P. domestica*, *Malus spp.*, *Pyrus spp.*).

La martre mange significativement plus de mammifères ( $p \leq 0,01$ ) et son régime comprend une plus grande variété dans cette classe. Ainsi, nous ne trouvons pas chez la fouine de *Sorex spp.* ou de *Sciurus vulgaris*. Pour les espèces communes aux deux mustélidés, il apparaît que la martre capture significativement plus de *C. glareolus* et de *T. europaea* alors que la fouine s'intéresse plus aux campagnols *Microtus/Pitymys* et *A. terrestris* ( $p \leq 0,05$ ).

Globalement, les deux espèces consomment autant d'insectes ( $p \geq 0,05$ ). Nous trouvons 13,6% de coléoptères pour la martre (fouine: 10,1%). Chez la fouine, on observe en général des carabes adultes isolés, mais des larves en grand nombre, alors que chez la martre les larves sont rares et les adultes fréquents. La fouine mange par contre plus d'hyménoptères. D'autre part, seules les crottes de fouine révèlent la présence de diptères (larves de *E. tenax*).

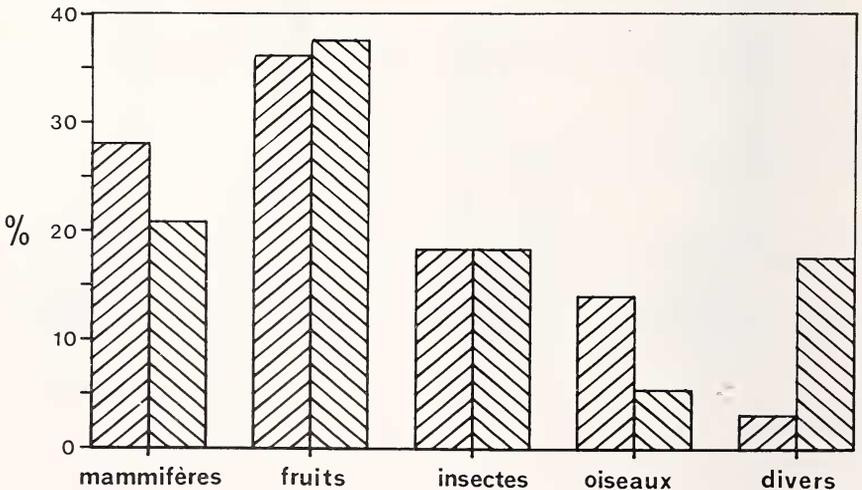


FIGURE 3.

Comparaison des régimes alimentaires. Distribution des catégories de proies. Pourcentage «absolu».  
 ▨: martre (N=566)      ▩: fouine (N=784)

TABLEAU 3.

Comparaison des régimes alimentaires de la fouine et de la martre.

N: fréquence des items; 1) martre; 2) fouine; 3) martre, pourcentage «absolu» (N items=566);  
4) fouine, idem (N items=784); 5) martre, pourcentage «de présence» (N échantillons=281);  
6) fouine, idem (N échantillons=480).

	N 1)	N 2)	%3)	%4)	%5)	%6)
<b>MAMMIFÈRES</b>						
<i>C. glareolus</i>	12	4	2.1	0.5	4.3	0.8
<i>Apodemus</i> spp.	18	18	3.2	2.3	6.4	3.7
<i>M. arvalis</i>	3	0	0.5	0.0	1.1	0.0
<i>M. agrestis</i>	2	1	0.4	0.1	0.7	0.2
<i>Microtus</i> spp.	6	8	1.1	1.0	2.1	1.7
<i>Pitymys</i> spp.	1	1	0.2	0.1	0.4	0.2
Pit/Mic spp.	27	70	4.8	8.9	9.6	14.6
<i>Talpa europaea</i>	42	9	7.4	1.1	14.9	1.9
<i>S. araneus</i>	4	0	0.7	0.0	1.4	0.0
<i>S. minutus</i>	1	0	0.2	0.0	0.4	0.0
<i>Sorex</i> spp.	21	0	3.7	0.0	7.5	0.0
<i>A. terrestris</i>	10	50	1.8	6.4	3.6	10.4
<i>Sc. vulgaris</i>	8	0	1.4	0.0	2.8	0.0
<i>L. capensis</i>	1	1	0.2	0.1	0.4	0.2
<i>C. capreolus</i>	3	0	0.5	0.0	1.1	0.0
<i>F. catus/V. vulpes</i>	0	2	0.0	0.3	0.0	0.4
<b>FRUITS</b>						
<i>Rosa</i> spp.	48	71	8.5	9.1	17.1	14.8
<i>S. aucuparia</i>	85	127	15.0	16.2	30.2	26.5
<i>S. aria</i>	18	36	3.2	4.6	6.4	7.5
<i>Rubus</i> spp.	25	27	4.4	3.4	8.9	5.6
<i>F. vesca</i>	25	2	4.4	0.3	8.9	0.4
<i>Pyrus/Malus</i> spp.	0	2	0.0	0.3	0.0	0.4
<i>V. myrtillus</i>	2	2	0.4	0.3	0.7	0.4
<i>P. avium</i>	0	4	0.0	0.5	0.0	0.8
<i>P. domestica</i>	0	5	0.0	0.6	0.0	1.0
<i>Prunus</i> spp.	0	14	0.0	1.8	0.0	2.9
<i>Ribes</i> spp.	2	3	0.4	0.4	0.7	0.6
Non identifiés	0	2	0.0	0.3	0.0	0.4
<b>INSECTES</b>						
Coleoptera	77	79	13.6	10.1	27.4	16.5
Hymenoptera	25	49	4.4	6.3	8.9	10.2
Non identifiés	2	2	0.4	0.3	0.7	0.4
Diptera	0	14	0.0	1.8	0.0	2.9

	N 1)	N 2)	%3)	%4)	%5)	%6)
<b>OISEAUX</b>						
Passeriformes	50	14	8.8	1.8	17.8	2.9
Poules	0	13	0.0	1.7	0.0	2.7
Œufs	6	8	1.1	1.0	2.1	1.7
Non identifiés	24	8	4.2	1.0	8.5	1.7
<b>DIVERS</b>						
Débris végétaux	15	109	2.7	13.9	5.3	22.7
Déchets/charognes	1	29	0.2	3.7	0.4	6.0
Mollusca	1	0	0.2	0.0	0.4	0.0
Reptilia	1	0	0.2	0.0	0.4	0.0
Annelida	49	101	***	***	***	***
TOTAL	615	885	100	100		

La martre montre une certaine prédilection pour les oiseaux (passereaux) alors que la fouine ne semble s'intéresser qu'occasionnellement à ce type de proies ( $p \leq 0,01$ ). Chez elle nous avons, rappelons-le, déterminé autant d'oiseaux domestiques (poules) que d'oiseaux sauvages et tous les restes d'œufs proviennent de poules, ce qui n'est pas le cas pour la martre.

Dans la catégorie «divers», nous trouvons nettement plus de déchets ménagers et de débris végétaux dans les crottes de fouine ( $p \leq 0,01$ ).

A ce sujet, signalons pourtant l'anecdote suivante: nous avons observé durant plusieurs jours une martre se nourrissant sur un compost riche en déchets ménagers, près d'une habitation. Ce même compost était fréquenté par des fouines, des chats et un renard.

La valeur annuelle de la niche alimentaire BS (5 catégories) est relativement élevée. Elle est légèrement plus grande pour la fouine (BS=0,7385) que pour la martre (BS=0,6940).

Au niveau des cinq grandes catégories de proies, la valeur de  $\alpha$  est également haute: 0,94. Le recouvrement des niches est donc élevé.

#### COMPARAISON DES VARIATIONS SAISONNIÈRES

L'alimentation de la fouine et de la martre montre de fortes variations saisonnières (figure 4). A chaque saison la différence de régime entre ces mustélidés est significative ( $p \leq 0,01$ ).

Remarque: pour les comparaisons saisonnières qui suivent nous utilisons le test exact de Fisher.

L'hiver est caractérisé pour les deux espèces par les catégories «mammifères» et «fruits» (*S. aucuparia* et *Rosa spp.*). Si la martre mange plus de mammifères ( $p = 0,03$ ) (particulièrement *Sorex spp.*, *T. europaea*) et d'oiseaux ( $p = 0,002$ ) que la fouine, celle-ci ingurgite nettement plus de «divers» ( $p < 0,001$ ). C'est à cette saison que la niche alimen-

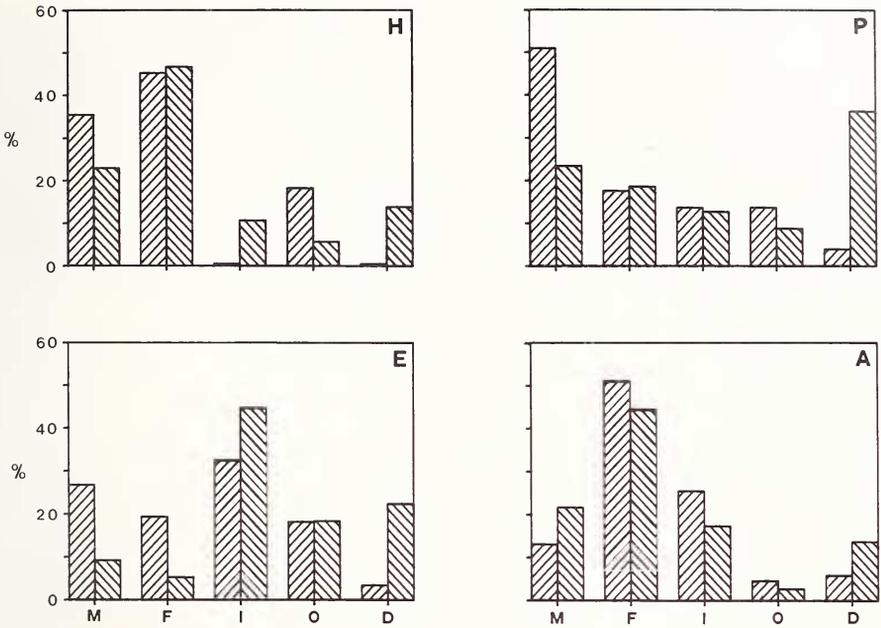


FIG. 4.

Comparaison des variations saisonnières des catégories de proies. Pourcentage «absolu».

H: hiver P: printemps E: été A: automne

M: mammifères F: fruits I: insectes O: oiseaux D: divers

▨: martre (NH=186) (NP=51) (NE=176) (NA=153)

▩: fouine (NH=122) (NP=102) (NE=76) (NA=484)

taire est la plus étroite (tableau 4). Au printemps, la niche alimentaire prend une valeur moyenne chez la martre alors que c'est à cette saison qu'elle est la plus élevée chez la fouine. Les mammifères priment chez la martre ( $p=0,001$ ), notamment les insectivores et *Microtus/Pitymys*. Parmi les fruits on rencontre surtout le genre *Rosa*. La fouine se distingue une nouvelle fois par une forte proportion de «divers» ( $p<0,001$ ), particulièrement de débris végétaux et de charognes. Les *Microtus/Pitymys* ainsi que *Rosa spp.* sont également bien représentés.

TABLEAU 4.

Valeurs des niches alimentaires (BS).

	Année	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Fouine	0,7385	0,5697	0,7685	0,5971	0,5995
Martre	0,6940	0,4371	0,5079	0,7584	0,4686

La niche alimentaire de la martre s'élargit notablement en été. Celle de la fouine reste comparable à celle de l'automne et de l'hiver. Les deux mustélidés mangent des insectes en grand nombre ( $p=0,07$ ), la fouine semble même en faire sa proie la plus fréquente (coléoptères, larves de *E. tenax*). La martre répartit son régime entre mammifères (particulièrement *Microtus/Pitymys*, *T. europaea*), fruits (*F. vesca*, *Rubus spp.*) et insectes (coléoptères).

En automne, la présence de végétaux diminue dans les crottes de fouine et les fruits, dont la diversité est grande, dominant chez les deux animaux. Les insectes et les mammifères demeurent malgré tout importants. La fouine capture alors plus de mammifères ( $p=0,02$ ) dont *A. terrestris* et *Microtus/Pitymys*, la martre prélevant beaucoup d'insectes ( $p=0,03$ ) (coléoptères, hyménoptères).

## DISCUSSION

La fouine et la martre sont des carnivores bien connus pour leurs régimes de caractère généraliste et opportuniste, tel que l'ont relevé de nombreux auteurs, notamment LOCKIE (1961), WAECHTER (1975), DELIBES (1978), PULLIAINEN (1981), KALPERS (1983).

Sur le terrain d'étude considéré, avec ses particularités écologiques et géographiques, leur régime alimentaire pris au niveau des cinq grandes catégories montre des variations et des différences, que ce soit globalement ou selon les saisons. Les débris végétaux ne sont pas à l'origine de ces différences, car même si nous excluons ce type de proies de nos résultats pour les deux espèces, les comparaisons globales ou saisonnières restent toujours hautement significatives ( $p \leq 0,01$ ) sauf au printemps ( $p \leq 0,05$ ). Il faut relever à ce propos que les débris végétaux sont surtout abondants au printemps et en été, périodes qui correspondent à l'occupation des habitations humaines par la fouine, notamment pour la mise bas et l'élevage des jeunes. Cela peut être mis en parallèle avec la consommation plus élevée de *E. tenax* et de poules durant ces saisons.

Précisons enfin que l'abondance des fruits dans le régime de la fouine est peut-être en partie surestimée, car la quantité de fèces récoltées est plus grande en automne et en hiver.

Les différences de régime alimentaire se dégagent plus particulièrement au niveau du choix d'espèces (ou groupes d'espèces) et des milieux dans lesquels ces proies se trouvent de préférence. Ainsi, la fouine consomme nettement plus de proies de milieux ouverts (*Microtus/Pitymys*, *A. terrestris*), ou de proies liées aux activités humaines et proches des habitations (poules, larves de *E. tenax*, fruits domestiques, guêpes des habitations, déchets ménagers), représentant plus du 40% de son régime.

La martre, elle, choisit davantage d'espèces vivant de préférence en milieux forestiers ou dans les lisières comme *C. glareolus*, *S. vulgaris*, *F. vesca*, coléoptères et passereaux forestiers. De plus, *Sorex spp.*, plus fréquent dans le régime de la martre, était relativement plus abondant dans ce type de milieu durant notre période d'étude (BLACKWELL 1988).

Relevons que dans d'autres régions du Jura, le régime de la martre a un caractère forestier encore nettement plus prononcé (MARCHESI et MERMOD 1989). Ces auteurs ont démontré l'influence que peut avoir la variété du milieu sur l'alimentation de la martre, la région de la Chauv d'Abel se caractérisant par ses plus fortes proportions de proies de milieux ouverts que d'autres régions proches du Jura. Nous savons par nos observations que la martre fréquente à plus de 74,5% (N=601) le milieu forestier sur notre terrain

d'étude, les pâturages boisés non compris (environ 17%). Nous n'avons pas fait d'étude de ce genre pour la fouine, mais nos relevés de traces et nos quelques captures montrent que celle-ci fréquente par ordre de préférence les milieux ouverts (pâturages, prairies) et les haies s'y trouvant, les habitations humaines et, dans une proportion non négligeable, les milieux forestiers.

D'après les relevés de traces que nous avons effectués en hiver 1986 sur l'ensemble de notre terrain et les indications obtenues par télémétrie, nous estimons que les populations s'élevaient à un nombre minimal de 30 fouines et 10 martres. Cela est probablement le reflet du faible recouvrement forestier dans cette région (14,5%).

Les différences dans l'alimentation sont donc plus à relever au niveau quantitatif (proportion des items) que qualitatif, les deux espèces ayant un grand nombre de proies en commun. Ce qui est appuyé indirectement par la valeur élevée du recouvrement des niches. Elles ne se distinguent pas non plus par la taille des proies qui est très semblable.

Nous pouvons relever que ces dernières remarques sont confirmées pour les deux espèces par de nombreux auteurs en Europe.

Ainsi, plusieurs d'entre eux observent que les mammifères sont les proies principales de la fouine, les plus courants appartenant aux arvicolidés: *Microtus spp.*, *A. terrestris* (WAECHTER 1975, KALPERS 1983, SKIRNISSON 1986, TESTER 1986), les muridés: *Apodemus spp.* (DELIBES 1978, SKIRNISSON 1986, TESTER 1986), les lagomorphes, lapin domestique y compris (WAECHTER 1975, KALPERS 1983, SKIRNISSON 1986), et les insectivores: *Crocidura russula* (WAECHTER 1975, DELIBES 1978, AMORES 1980).

TABLEAU 5.

Comparaison avec Tester (1986)<sup>1</sup>.

Recouvrement des niches ( $\alpha$ ) et valeurs des  $X^2$  (ddl = 4), pour cinq catégories alimentaires.

FO: fouine; MA: martre (Chaux d'Abel); T. camp.: Tester, campagne soleuroise;

T. ville: Tester, ville de Bâle.

		FO	MA	T. camp.	T. ville
FO		---			
MA	$\alpha$	0,940			
	$X^2$	93	---		
T. camp.	$\alpha$	0,897	0,912		
	$X^2$	157	96	---	
T. ville	$\alpha$	0,756	0,739	0,890	
	$X^2$	320	308	143	---

<sup>1</sup> Données originales communiquées par l'auteur.

Dans leur article, MARCHESI & MERMOD (1989) indiquent que dans la plupart des études, ce sont également les mammifères qui constituent les proies les plus fréquentes de la martre. Les espèces courantes étant *C. glareolus*, *Microtus spp.*, *S. vulgaris*, plus rarement *Lepus spp.*, *Lemmus lemmus*.

Les fruits sont à l'occasion la nourriture la plus fréquente chez les deux espèces, comme le mentionnent WAECHTER (1975), SKIRNISSON (1986), TESTER (1986) pour la fouine en zones urbaines et RIVERA & REY (1983), BAUDVIN *et al.* (1985) pour la martre.

Parmi les fruits, les espèces dominantes varient selon les zones d'études. Les autres catégories (insectes ou invertébrés, oiseaux, divers) sont présentes chez tous les auteurs.

Lorsque nous comparons plus spécifiquement nos résultats (tableau 5) à ceux de Tester (comm. pers.) dont les zones d'études sont proches de la nôtre (Jura soleurois et bâlois) mais d'altitude moins élevée (250-600 m), nous constatons que les valeurs de  $\alpha$  sont variables et celle de  $X^2$  toujours significatives (HS).

Il est intéressant de noter que dans ce cas:

1) Il y a une plus grande similitude entre les régimes alimentaires de la fouine et de la martre dans une même région qu'entre ceux de la fouine étudiés dans des régions différentes.

2) Il y a autant de différence entre la Chaux d'Abel et la campagne soleuroise qu'entre cette dernière et la ville de Bâle.

Le régime alimentaire est donc surtout influencé par l'habitat de l'animal et, dans une moindre mesure, par sa localisation géographique.

Les écarts des régimes se marquent de nouveau niveau des espèces. Le régime des fouines étudiées par Tester comprennent nettement plus de nourritures liées aux activités humaines, les fruits cultivés par exemple.

## CONCLUSION

Pendant notre étude, les régimes des deux espèces de mustélidés montrent, malgré tout, beaucoup de similitudes, ce qui est peut-être accentué par un facteur temporel. En effet, il est fort probable que leur alimentation soit beaucoup plus semblable en dehors des années de pullulation de campagnols de milieux ouverts (*Microtus spp.* et *A. terrestris* par exemple), ce qui était le cas pour ce dernier pendant notre étude.

Nous avons d'ailleurs observé dans nos dernières analyses, trop récentes pour être incluses dans ce travail, une nette augmentation de la proie *A. terrestris* dans le menu de la fouine.

Nous pouvons la mettre en parallèle avec celle des populations de ce rongeur depuis l'automne 1986.

En ce qui concerne une éventuelle compétition interspécifique pour l'occupation de l'espace, la stratégie alimentaire de la fouine en situation rurale pourrait être plus favorable que celle de la martre: en plus de la nourriture trouvée dans les habitations, la fouine peut profiter davantage de celle des milieux ouverts tout en bénéficiant aussi des espèces forestières. Les densités et cycles d'abondance des espèces proies n'étant pas forcément synchrones dans ces différents milieux, la fouine sera moins soumise aux variations écologiques de son habitat, plus diversifié que celui de la martre.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions Stéphane Aubry et Jean-Marc Weber pour leur participation à l'analyse des fèces de fouine, Mme Moret pour son aide dans le traitement des données par ordinateur, Urs Tester pour la communication de certains de ses résultats et tous les collaborateurs du projet «Chaux d'Abel».

Nous désirons aussi exprimer notre reconnaissance à l'Inspectorat de la chasse du canton de Berne pour ses autorisations de piégeage, ainsi qu'au garde-chasse A. Hennet.

## ZUSAMMENFASSUNG

In Rahmen einer Untersuchung über die natürlichen Feinde der Schermaus wurde die Ernährung des Steinmarders und des Baummarders während zwei Jahren analysiert. In der ausgewählten Gegend, die sich auf 1000 m Höhe im Schweizer Jura befindet, wurden die Kotballen dieser Raubtiere am Ruheort oder während des „radiotrackings“ gesammelt. Stein- und Baummarder essen hauptsächlich Früchte (33,4% bzw. 36,2% der Proben), Kleinsäuger, Insekten und Vögel (oder deren Eier). Der Baummarder ernährt sich deutlich mehr von verschiedenen Säugerarten als der Steinmarder. Beide verzehren in vergleichbarem Verhältnis Insekten. Der Baummarder bevorzugt gerne Vögel, hingegen zeigt der Steinmarder nur gelegentlich Interesse an solcher Beute. Die Ernährung des Stein- und Baummarders ist gewissen Schwankungen unterworfen, denn sie ist von der Umwelt, den Jahreszeiten und, in geringerer Masse, von der geographischen Lage abhängig. Betrachtet man die wichtigsten Beutegruppen, so stellt man fest, dass Unterschiede in der Ernährung dieser beiden Fleischfresser eher quantitativer als qualitativer Art sind.

## RÉSUMÉ

Dans le cadre d'une recherche sur les prédateurs du campagnol terrestre, les régimes alimentaires de la fouine et de la martre ont été étudiés durant deux ans. Dans la région choisie, située à plus de 1000 m d'altitude dans le Jura suisse, les fèces de ces carnivores ont été collectées au gîte ou lors de radio-pistages. La fouine et la martre mangent principalement des fruits (33,4%, resp. 36,2% des items), des mammifères, des insectes et des oiseaux (ou leurs œufs). La martre consomme significativement plus de mammifères et d'espèces plus variées que la fouine. Toutes deux se nourrissent d'insectes en proportions comparables. La martre montre une certaine prédilection pour les oiseaux, la fouine ne s'intéressant qu'occasionnellement à ce type de proie. L'alimentation de la martre et de la fouine varie en fonction du milieu, des saisons, et, dans une moindre mesure, de la situation géographique. Malgré tout, si l'on considère les catégories principales de proies, on constate que les différences des régimes alimentaires de ces deux carnivores sont plutôt d'ordre quantitatif que qualitatif.

## BIBLIOGRAPHIE

- AMORES, F. 1980. Feeding habits of the Stone Martens, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in south western Spain. *Säugetierkd. Mittl.* 28 (4): 316-322.
- BAUDVIN, H., J.-L. DESSOLIN & C. RIOLS. 1985. L'utilisation par la martre (*Martes martes*) des nichoirs à chouettes dans quelques forêts bourguignonnes. *Ciconia* 9 (2): 61-104.
- BLACKWELL, S. 1988. Analyse des populations de micromammifères en milieux boisés dans le Haut-Jura. *Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel*. Travail de licence non publié.
- DEBROT, S. 1981. Trophic relations between the Stoat (*Mustela erminea*) and its prey, mainly the Water Vole (*Arvicola terrestris scherman*). *Worldwide Furbearer Conf. Proc.*, vol. 2 (CHAPMAN, J. A., D. PURSLEY, eds.), *Frostburg, Maryland*, August 1980: 1259-1289.
- DEBROT, S., G. FIVAZ, C. MERMOD & J.-M. WEBER. 1982. Atlas des poils de mammifères d'Europe. *Ed. Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel*: 208 pp.
- DELIBES, M. 1978. Feeding habits of the Stone Martens, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in northern Burgos, Spain. *Z. Säugetierkunde* 43: 282-288.
- HESPENHEIDE, M. A. 1975. Prey characteristics and predator niche width. *In: Ecology and Evolution of Communities* (M. L. CODY & J. M. DIAMOND, eds). Pp. 158-180. *Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.*
- KALPERS, J. 1983. Contribution à l'étude éco-éthologique de la fouine (*Martes foina*): stratégies d'utilisation du domaine vital et des ressources alimentaires. I. Introduction générale et analyse du régime alimentaire. *Cahiers d'éthologie appl.* 3 (2): 145-163.
- LOCKIE, J. D. 1961. The food of the pine marten *Martes martes* in West Roos-Shire, Scotland. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 136: 187-195.
- MARCHESI, P. & C. MERMOD. 1989. Régime alimentaire de la martre (*Martes martes* L.) dans le Jura suisse (Mammalia: Mustelidae). *Revue suisse Zool.* 96 (1): 127-146.
- PIANKA, E. R. 1975. Niche relations of desert lizards. *In: Ecology and Evolution of Communities* (M. L. CODY & J. M. DIAMOND, eds). Pp. 292-314. *Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.*
- PULLIAINEN, E. 1981. Food and feeding habits of the pine marten in Finnish Forest Lapland in winter. (CHAPMAN J. A., D. PURSLEY eds). *Worldwide Furbearer Conf. Proc.*, vol. 1: 580-598.
- RIVERA, J. G. & A. C. REY. 1983. Structure d'une communauté de carnivores dans la cordillère Cantabrique occidentale. *Revue Ecol. (Terre Vie)*, vol. 37: 145-160.
- SIEGEL, S. 1956. Non parametric statistics for the behavioral sciences. *McGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo, Japan.* : 312 pp.
- SKIRNISSON, K. 1986. Untersuchungen zum Raum-Zeit-System freilebender Steinmarder (*Martes foina* Erxl., 1777). *Beitr. Wildbiologie, Heft 6*: 200 pp.
- TESTER, U. 1986. Vergleichende Nahrungsuntersuchung beim Steinmarder *Martes foina* (Erxl., 1777) in großstädtischem und ländlichem Habitat. *Säugetierkd. Mittl.* 33 (1): 37-52.
- WAECHTER, A. 1975. Ecologie de la fouine en Alsace. *La Terre et la Vie* 29: 399-457.